

MOVING TABLE SYSTEM

Patent Number: JP3273607
Publication date: 1991-12-04
Inventor(s): SAKAI RIICHI; others: 01
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP3273607
Application Number: JP19900071887 19900323
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/027; B23Q15/22
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To make it possible to drive a stage with an appropriate force even during high speed motion, when a moving table system is employed in a semiconductor aligner or an optical measuring device, by storing an optimal distribution rate data corresponding to the positions on a previously calculated second table in a driving force distributing circuit and then operating driving force distribution of a first table based on thus stored data.

CONSTITUTION:A laser length measuring device comprising a laser 12 detects X-axis and Y-axis positions of a second movable body (X stage) 3 and a Y-axis total driving force operating section 15 calculates the Y-axis driving force F in order to position a stage at a target position. The driving force F is then distributed to respective linear motors 5a, 5b according to the X position by means of a driving force distributing circuit 16, and driving forces FL, FR for respective linear motors 5a, 5b are determined thus driving the stage. Driving force of Y linear motors 5a, 5b is controlled based on the data stored in the ROM of the driving force distribution circuit 16 so that rotational moment around the center of gravity of the entire XY stage is suppressed upon driving of a first movable body (Y stage) 2 regardless of the position of the X stage 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-273607

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月4日

H 01 L 21/027
B 23 Q 15/22

7528-3C
2104-4M

H 01 L 21/30

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 移動テーブル装置

⑰ 特 願 平2-71887

⑱ 出 願 平2(1990)3月23日

⑲ 発 明 者 酒 井 利 一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑳ 発 明 者 肥 後 村 誠 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
㉒ 代 理 人 弁理士 伊 東 哲 也 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

移動テーブル装置

2. 特許請求の範囲

(1) 定盤上に固定した一対の平行な第1のガイドと、該第1のガイドに沿って定盤上を移動する第1のテーブルと、該第1のテーブル上に設けた前記第1のガイドと直角方向の第2のガイドと、該第2のガイドに沿って前記第1のテーブル上を移動する第2のテーブルと、前記一対の第1のガイドの各々に設けた第1のテーブルの駆動手段と、該第2のテーブルの位置検出手段と、前記第1のテーブルの駆動力算出手段と、前記第2のテーブルの位置検出手段の検出結果に基づいて第1のテーブルの駆動力を前記各駆動手段に分配する駆動力分配回路とを具備し、該駆動力分配回路はあらかじめ算出した第2のテーブルの位置に応じた最適の分配率のデータを記憶し該データに基づいて駆動力分配の演算を行なうことを特徴とす

る移動テーブル装置。

(2) 前記駆動力分配回路は、ステージの駆動状態に応じて異なる複数の分配率のデータ群を有し、ステージの駆動状態に応じて使用する分配率のデータ群を切換え可能としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の移動テーブル装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、例えば半導体露光装置、光学測定機器、精密工作機材等に使用するXYステージ等の移動テーブル装置に関する。

[従来の技術]

従来この種の移動テーブル装置に定盤上に対向配置した一対の固定ガイドを設け、この固定ガイドに沿って移動可能な静圧空気軸受により支持された第1の可動体(Yステージ)と第1の可動体および定盤との間を第1の可動体と直角方向に移動可能な静圧空気軸受により支持された第2の可動体(Xステージ)により成される。Yステージの両側にYステージ用駆動装置を設け、Yステ

ージ上にXステージ用駆動装置を設け、これらの駆動装置によりステージをXY方向に移動させている。この場合Yステージを駆動する際Yステージ両側の駆動装置はXテーブル位置と各駆動装置との間の距離比を逐次演算してその結果に基づいてYステージ両側の2つの駆動装置の駆動力をXステージの位置に応じて調整していた。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、上記従来例では、Xステージが高速移動中にYステージを駆動すると、Yステージ両側の2本のYステージ用リニアモータの駆動力を演算する演算回路の演算スピードがXステージの速度に追従できず、2本のYステージ用リニアモータの駆動力のバランスがくずれ、XYステージ上の可動部重心に対して回転モーメントが生じ、XYステージが揺動、蛇行する等の問題を生じていた。

本発明は上記従来技術の欠点に鑑みなされたものであって、ステージの高速移動中であっても、直ちに駆動力の分配率を求めステージの位置に応

じ適正な力でステージ駆動ができる移動ステージ装置の提供を目的とする。

[課題を解決するための手段および作用]

本発明によれば、Xステージの絶対位置を検出し、この位置とYステージ両側の駆動装置間の距離およびXYステージ重量に応じて駆動力の比率を前もって演算しておき、その演算結果を使用してYステージ両側の駆動装置の推力の強弱を自動的に調節することにより、従来の問題点である演算遅れをなくしステージの走行時安定性を良好にしたものである。

[実施例]

第1図はXYステージの全体構成を示す。1はXYステージを搭載する定盤、2はYステージ、3にXステージ、4a、4bは永久磁石、5a、5bはYステージ駆動用リニアモータ、6はXステージ駆動用リニアモータ、7はX軸用ミラー、8はY軸用ミラー、9はY軸用干渉系、10はX軸用干渉系、11はビームスプリッタ、12はレーザ、13a、13bはYステージ用案内固定ガ

イドである。Yステージ2はYステージ駆動用リニアモータ5a、5bによりY方向にのみ駆動され、Xステージ3はYステージ2に取付けられたXステージ駆動用リニアモータ6によりX方向にのみ駆動される。X、Y方向の位置はレーザ12からのレーザ光を用いて周知の方法により検出される。

第2図は本発明の原理を示す。Yステージリニアモータ5a、5bの駆動力を各々 F_L 、 F_R とし、Yステージのみの重心を Y_0 、Xステージのみの重心を X_0 、Yステージリニアモータ間の距離を l 、YステージとXステージの重心間の距離を l_x 、Yステージ重量を m_y 、Xステージ重量を m_x とした時、XYステージ全体の重心位置の移動量 l_0 は $l_0 = (m_x / (m_x + m_y)) \cdot l_x$ となる。Yステージの駆動力 F_L 、 F_R は $F_L \cdot (l / 2 + l_0) = F_R \cdot (l / 2 - l_0)$ とする。Y軸総駆動力を F とすれば各駆動力 F_L 、 F_R は

$$F_L = \left(1 - \frac{2m_x}{m_x + m_y} \cdot \frac{l_x}{l}\right) F$$

$$F_R = \left(1 + \frac{2m_x}{m_x + m_y} \cdot \frac{l_x}{l}\right) F$$

... (1)

となる。

第3図はYステージ駆動用制御回路の例を示す。14はX軸位置検出部、15はY軸総駆動力演算部、16は駆動力分配回路、17はドライバである。レーザ12を有するレーザ測長器により、Xステージ3のX軸、Y軸の位置を検出し、ステージを目標位置に位置決めするために、Y軸総駆動力演算部15でY軸の駆動力 F が計算される。この駆動力 F は駆動力分配回路16でX位置に応じて各リニアモータ5a、5bに分配され、各リニアモータ5a、5bへの駆動力 F_L 、 F_R を決定し、ステージを駆動する。

第4図は、駆動力分配回路16の回路の例を示す。18a、18bは分配比率を格納するROM、19a、19bは18a、18bのROMのデータに応じて、Y軸総駆動力 F を分配するため

の乗算型 D/A、20、21 は 18 a、18 b の ROM のどのデータを使用するかを選択するためのスイッチである。18 a、18 b の ROM は、マスク ROM でもよいし、PROM、EPROM でもよい。

第 5 図は 18 a、18 b の ROM のデータの一例であり、前述 (1) 式で計算した結果を入れたり、移動テーブルの特性が変化しても対応できるような駆動力分配のデータを入れることができる。

実際にステージを駆動する時に、この ROM のデータによって Y リニアモータ 5 a、5 b の駆動力を制御することにより、X ステージ 3 がどの位置にあっても、Y ステージ 2 を駆動した場合に X Y ステージ全体の重心まわりの回転モーメントを押えることができる。

例えば図の a 欄は SW 1、SW 2 (第 4 図) が共に OV 側に切換えられた状態を示し、X の位置データ A0 ~ A13 に応じてリニアモータ 5 a、5 b の駆動力の比が ROM 1 と ROM 2 の比とし

て直ちに求められる。したがって乗算器 19 a、19 b (第 4 図) により駆動力 F から各 F_L 、 F_R が求められる。同様に b 欄は SW 1 が 5 V 側、SW 2 が OV 側に切換えられた状態を示している。スイッチはステージ状態や他の各種ファクターに応じて切換えられる。各状態に対応して最適な分配率が予め ROM 1、ROM 2 に入力されている。

【発明の効果】

以上説明したように、X ステージ 3 の位置と、X Y ステージの重量から Y ステージの駆動装置 5 a、5 b の駆動力の強弱を調整しているため、X ステージ 3 が Y ステージ 2 上のどの位置にあっても、Y ステージ 2 を駆動した場合に X Y ステージの重心まわりの回転を押えることができる。したがって、X ステージ 3、Y ステージ 2 の姿勢の揺動、蛇行が防止され、ステージ走行の安定性が向上する。

また、X ステージが高速に移動してもタイミング遅れなく Y ステージ駆動力の分配を行なうこと

ができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る X Y ステージの構成図、

第 2 図は本発明の原理説明図、

第 3 図は本発明装置の回路構成図、

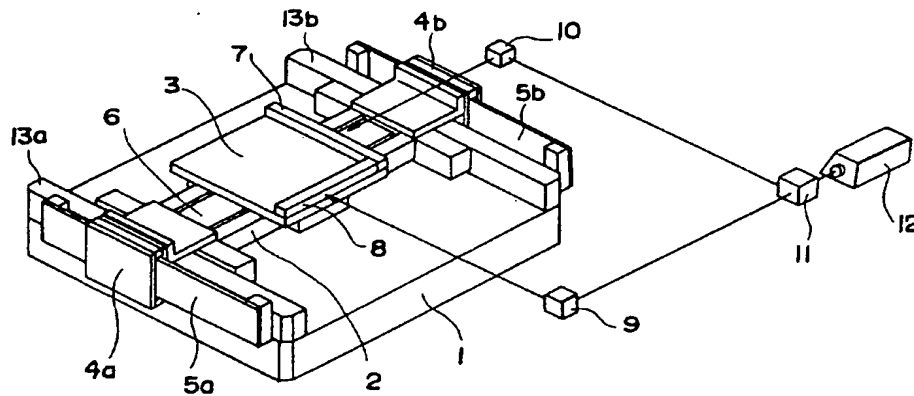
第 4 図は本発明の駆動力分配回路の構成図、

第 5 図は駆動力分配データの一例の説明図である。

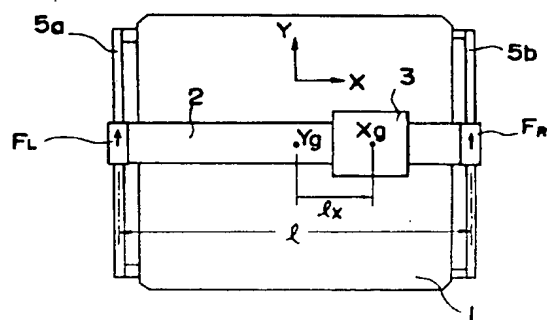
- 1 : 定盤、
- 2 : Y ステージ、
- 3 : X ステージ、
- 5 a、5 b : Y ステージ駆動用リニアモータ、
- 6 : X ステージ駆動用リニアモータ、
- 13 a、13 b : Y ステージ案内ガイド、
- 14 : X 軸位置検出部、
- 15 : Y 軸総駆動力演算部、
- 16 : 駆動力分配回路。

SW		X		ROM 1	ROM 2
A15	A14	A13	~ A0	(D7 ~ D0)	(D7 ~ D0)
a	0	0	0	0.52	0.48
		0	1	0.51	0.49
		1	0	0.50	0.50
		1	1	0.49	0.51
		1	0	0.48	0.52
b	1	0	0	0.60	0.40
		0	1	0.55	0.45
		1	0	0.50	0.50
		1	1	0.45	0.55
		1	0	0.40	0.60
	0	1	1		
		1	0		
	1	0	0		
		0	1		

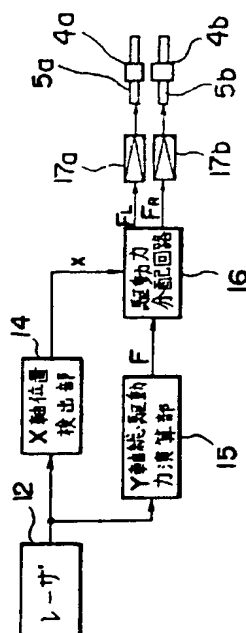
第 5 図



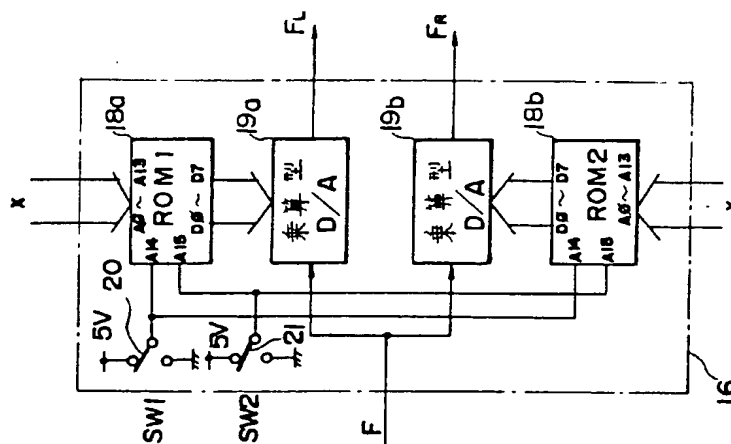
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図